

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-142618

(43)公開日 平成11年(1999)5月28日

(51)Int.Cl.\*

G 02 B 5/02

G 02 F 1/1335

識別記号

F I

G 02 B 5/02

B

G 02 F 1/1335

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平9-307234

(22)出願日

平成9年(1997)11月10日

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72)発明者 石丸 維敏

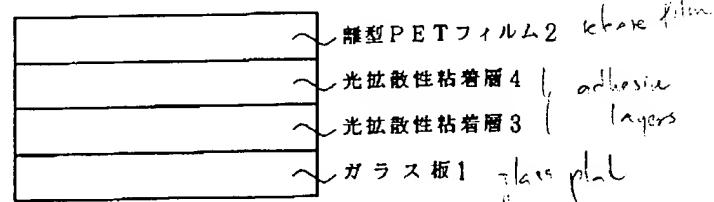
埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式会社内

(54)【発明の名称】 光拡散シート

(57)【要約】

【課題】 粒子を樹脂中に分散させた粒子分散型の光拡散シートにおいて、透過光の着色を低減する。

【解決手段】 粒径分布50%以下で平均粒径の異なる粒子が2種類以上組み合わせて用いることを特徴としている。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 粒子を樹脂中に分散させた粒子分散型の光拡散シートにおいて、粒径分布50%以下で平均粒径の異なる粒子が2種類以上組み合わせて用いられていることを特徴とする光拡散シート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶表示素子の視野角特性の改善等に用いることができる光拡散シートに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 TFT液晶表示素子やSTN液晶表示素子等の透過型液晶表示素子は、視野角特性に角度依存性があり、表示品質を最適化した方向から角度がずれるにつれて視野角特性が悪くなり、階調反転や光抜けなどの現象を生じることが知られている。このような現象は、液晶セルが有する配向特性に起因しており、液晶表示素子の視野角特性の改善が従来より求められている。

【0003】 液晶表示素子の視野角特性の改善方法として、TFTにおいては、マイクロレンズアレーや光拡散シートによる方法及び回折現象を利用した光学素子による方法などが提案されている。またSTNにおいては、屈折率を3次元的に制御した位相差板を使用する方法が提案されている。

【0004】 また、近年、携帯機器が広く普及しつつあり、低消費電力、軽量等の特徴から、反射型の液晶表示素子のニーズも高まっており、開発が進められている。従来の反射方式では、外光の正反射方向が最も視認性がよく、そのほかの方向からは視認しにくい場合があった。しかしながら、液晶セル前面側に光拡散機能を有する層を設けることにより、視認範囲が従来に比べて拡大できることが発表されている。

【0005】 光拡散を用いる方法としては、透明樹脂フィルム表面にエンボス加工を施す方法や、樹脂バインダー中に粒子を充填する方法が広く知られている。これらの光拡散シートは、マイクロレンズアレーや回折現象を利用した光学素子あるいは屈折率を3次元的に制御した位相差板に比べ、容易に製造することが可能である。

【0006】 粒子分散型の光拡散シートは、透明なマトリクス樹脂中に透明な光拡散粒子を充填し、マトリクスと粒子の間に屈折率差を生じさせてマトリクスと粒子の界面で屈折現象を起こし、光を拡散するシートである。この光拡散シートの光拡散性は、バインダーと樹脂の屈折率差、及び光が透過する粒子数（粒子濃度、光拡散層の厚み）などによって決定される。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような液晶表示素子の視野角特性を改善するための光拡散シートにおいては、樹脂中に分散させる粒子の粒径分布が狭いほど、シートを通して見る像の滲みが少なくなるので好まし

2

い。しかしながら、このような粒径分布の狭い粒子を用いて作製された光拡散シートは、透過光が着色するという問題があった。すなわち、このような光拡散シートを用いると、無彩色表示ができなくなり、カラー表示を行おうとした場合、色純度が低下してしまうという問題を生じた。

【0008】 本発明の目的は、透過光の着色を改善することができる光拡散シートを提供することにある。

## 【0009】

10 【課題を解決するための手段】 本発明の光拡散シートは、粒子を樹脂中に分散させた粒子分散型の光拡散シートであり、粒径分布50%以下で平均粒径の異なる粒子が2種類以上組み合わせて用いられていることを特徴とする光拡散シートである。

【0010】 本発明において、粒子を分散させる樹脂としては、透明性を有する樹脂が好ましく、例えば、ポリカーボネート、アクリル系樹脂、メタクリル系樹脂などを用いることができる。

20 【0011】 本発明において、樹脂中に分散させる粒子としては、粒子を分散させる樹脂と屈折率差を有する材料からなり、その平均粒径が0.1～数10μm程度である粒子が好ましい。また粒子の形状は球形が好ましい。粒子の形状が球形以外の場合、散乱が無秩序になり、液晶表示素子の光拡散シートとして用いた場合に表示の滲みが強くなる傾向にある。

【0012】 本発明においては、粒径分布50%以下で平均粒径の異なる粒子を2種類以上組み合わせて用いる。粒子の平均粒径は、より表示の滲みを低減するためには、30%以下であることが好ましい。本発明において平均粒径は数平均粒径であり、粒径分布は以下の（数1）式により求められる値である。

## 【0013】

## 【数1】

$$\text{粒径分布} = \frac{\sigma}{X} \times 100\%$$

【0014】 ここで、 $\sigma$ は粒径の標準偏差であり、 $X$ は数平均粒径を示している。数平均粒径及び粒径分布は、COULTER社製、MULTISIZERなどの粒度分布測定装置により測定することができる。

40 【0015】 本発明において、2種類以上の粒子を組み合わせる方法としては、それぞれの粒子を樹脂中に分散させたシートを積層して光拡散シートとして用いる方法や、それぞれの粒子を同一の樹脂中に混合して分散し光拡散シートとする方法が挙げられる。また、組み合わせる粒子を決定する方法としては、以下の方法が挙げられる。

【0016】 ①まず、それぞれの単独の粒子を樹脂中に分散させた光拡散シートを作製する。

②各光拡散シートの各波長における透過率、すなわち分光透過率を測定する。

【0017】③組み合わせようとする粒子同士で、それぞれ測定した分光透過率から各波長における分光透過率の積を求め、分光透過率の積が各波長においてほぼ均一になる組み合わせを見つける。

【0018】以上のようにして、各波長における分光透過率が均一になる、すなわち透過光の着色の少ない粒子の組み合わせを決定することができる。さらに、光拡散シート全体の透過率の調整は、シートに含有させる粒子全体の濃度を調整することにより行うことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】参考例

以下、組み合わせる粒子を決定する参考例について説明する。

【0020】①光拡散性粘着シート（A）の作製

架橋ポリスチレン系の平均粒径1.1μm、粒径分布15.4%の粒子0.17gと、アクリル系粘着剤（固形分17重量%）100gと、トルエン31.91gをホモミキサーで混合し、固形分13重量%の樹脂溶液を得た。

【0021】図3に示すように、離型処理の施されたPETフィルム10の上にアクリレーターを用いて、上記樹脂溶液を乾燥時の厚みが20μmとなるように塗工し、100°Cのギヤオーブンで2分間乾燥して、光拡散性粘着層11を形成した。この光拡散性粘着層11の上に離型処理されたPETフィルム12をラミネートし、図3に示すような光拡散性粘着シート（A）を得た。

【0022】②光拡散性粘着シート（B）の作製

架橋ポリスチレン系の平均粒径6.1μm、粒径分布17.2%の粒子1.09gと、アクリル系粘着剤（固形分17重量%）100gと、トルエン38.06gをホモミキサーで混合し、固形分13重量%の樹脂溶液を得た。

【0023】図3に示すように、離型処理の施されたPETフィルム10の上にアクリレーターを用いて、上記樹脂溶液を乾燥時の厚みが20μmとなるように塗工し、100°Cのギヤオーブンで2分間乾燥して、光拡散性粘着層11を形成した。この光拡散性粘着層11の上に離型処理されたPETフィルム12をラミネートし、図3に示すような光拡散性粘着シート（B）を得た。

【0024】③評価サンプルの作製及び分光透過率の測定

以上のようにして作製した光拡散性粘着シート（A）及び（B）のそれぞれにおける一方のPETフィルムを剥ぎ取り、0.5mm厚のガラス板上に卓上ラミネーターを用いて貼り合わせ、評価サンプル（A）及び（B）を得た。各評価サンプルにおける残りのPETフィルムを剥ぎ取って、粘着層のみとし、波長400nm～800nmにおける20nm毎の分光透過率を測定した。評価サンプル（A）及び（B）の分光透過率及びそれらの分光透過率の積を表1及び図4に示す。

【0025】

【表1】

波 長 (nm)	透 過 率 (%)		
	サンプルA	サンプルB	透過率の積
800	67.0	43.2	29.0
780	66.0	42.4	28.0
760	64.6	41.8	27.0
740	63.3	41.2	26.1
720	61.8	40.8	25.2
700	60.3	40.3	24.3
680	58.6	40.2	23.5
660	56.7	40.2	22.8
640	54.9	40.4	22.2
620	52.7	40.5	21.3
600	50.6	41.2	20.8
580	48.3	41.9	20.2
560	45.7	42.9	19.6
540	43.1	44.1	19.0
520	40.3	45.7	18.4
500	37.3	47.2	17.8
480	34.2	49.3	16.9
460	30.9	51.5	15.9
440	27.7	53.8	14.9
420	24.4	56.0	13.7
400	21.1	57.6	12.1

【0026】表1及び図4から明らかなように、サンプルAは、400nmから800nmに近づくにつれて透過率が高くなる特性を有しており、サンプルBは逆に波長が400nmから800nmに近づくにつれて透過率が低くなる特性を有している。従って、サンプルAとサンプルBの分光透過率の積は、400nmから800nmの間でほぼ均一な値となっている。従って、サンプルAに用いた粒子と、サンプルBに用いた粒子とを、本発明に従い組み合わせて用いることにより、分光透過率が各波長でほぼ均一な光拡散シートを得ることができる。

【0027】実施例1（積層系サンプルの作製）  
上記参考例における光拡散性粘着シート（A）の一方のPETフィルムを剥ぎ取り、0.5mm厚のガラス板上に卓上ラミネーターを用いて貼り合わせた。貼り合わせた後、残りのPETフィルムを剥ぎ取り、この粘着面の上に、上記参考例における光拡散性粘着シート（B）の一方のPETフィルムを剥ぎ取って露出した粘着面を、卓上ラミネーターで積層して貼り合わせた。以上のようにして、図1に示す、ガラス板1の上に光拡散性粘着層3、光拡散性粘着層4、及び離型PETフィルム2を積層したサンプルを得た。

【0028】得られたサンプルの離型PETフィルム2を剥ぎ取り、このサンプルの分光透過率を測定した。測定結果を表2及び図5に示す。

【0029】

【表2】

波長 (nm)	透過率(%)
	実施例1
800	34.7
780	33.7
760	32.7
740	31.6
720	30.6
700	29.7
680	28.8
660	27.9
640	27.3
620	26.4
600	25.9
580	25.3
560	24.7
540	24.1
520	23.5
500	22.7
480	21.9
460	21.1
440	19.9
420	18.4
400	16.1

【0030】表2及び図5から明らかなように、この積層サンプルの光拡散シートは、400nm～800nmの波長領域においてほぼ均一な分光透過率を有している。従って、透過光の着色が少ない光拡散シートであることがわかる。

【0031】実施例2（混合系サンプルの作製）

上記参考例における光拡散性粘着シート（A）に用いた粒子と、光拡散性粘着シート（B）に用いた粒子とを混合して樹脂中に分散し、本発明に従う光拡散シートを作製した。具体的には、架橋ポリエチレン系の平均粒径1.1μm、粒径分布15.4%の粒子0.08gと、架橋ポリスチレン系の平均粒径6.1μm、粒径分布17.2%の粒子0.53gと、アクリル系粘着剤（固形分17重量%）100gと、トルエン34.85gをホモミキサーで混合し、固形分13重量%の樹脂溶液を得た。

【0032】離型処理が施されたPETフィルムの上にアクリレートを用いて、上記の樹脂溶液を乾燥時の厚

みが20μmになるように塗工し、100℃のギヤオーブンで2分間乾燥し、0.5mm厚のガラス板上にラミネーターで貼り合わせ、図2に示すような、ガラス板1の上に光拡散性粘着層5及び離型PETフィルム2が積層された混合系サンプルを得た。

【0033】離型PETフィルム2を剥ぎ取り、得られた混合系サンプルの分光透過率を測定した。測定結果を表3及び図6に示す。

【0034】

【表3】

波長 (nm)	透過率(%)
	実施例2
800	57.8
780	56.6
760	55.1
740	53.9
720	53.1
700	53.1
680	52.3
660	51.8
640	51.7
620	50.8
600	51.0
580	51.3
560	51.5
540	52.1
520	52.8
500	53.0
480	53.3
460	53.1
440	52.2
420	51.2
400	49.3

【0035】表3及び図6から明らかなように、このサンプルの光拡散シートは、400nm～800nmの波長領域において、ほぼ均一な分光透過率を有している。また、上記実施例1の光拡散シートに比べ、シート全体としての透過率が高くなっている。従って、透過光の着色が少なく、かつ透過性が良好な光拡散シートであることがわかる。

【0036】

【発明の効果】本発明によれば、粒径分布50%以下で平均粒径の異なる粒子を適宜選択して組み合わせることにより、各波長における透過率がほぼ均一な光拡散シートとすることができます。従って、透過光の着色を減少させることができ、液晶表示装置の視野角特性改善のため

の光拡散シートとして用いた場合にも、滲みが少なく、かつ透過光の着色が少ない、色純度が高い表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の光拡散シートを示す断面図。

【図2】本発明の他の実施例の光拡散シートを示す断面図。

【図3】比較の光拡散シートを示す断面図。

【図4】単独の粒子のみを分散させた光拡散シートの分

光透過率及び分光透過率の積を示す図。

【図5】図1に示す実施例の光拡散シートの分光透過率を示す図。

【図6】図2に示す実施例の光拡散シートの分光透過率を示す図。

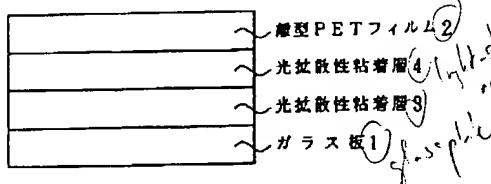
【符号の説明】

1…ガラス板

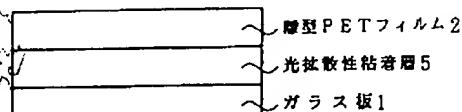
2…離型PETフィルム

3, 4, 5…光拡散性粘着層

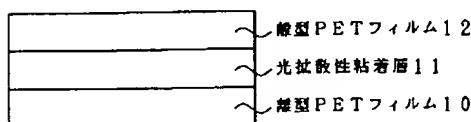
【図1】



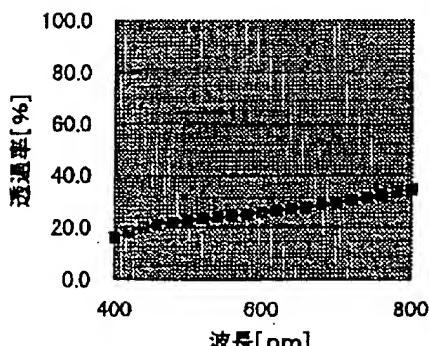
【図2】



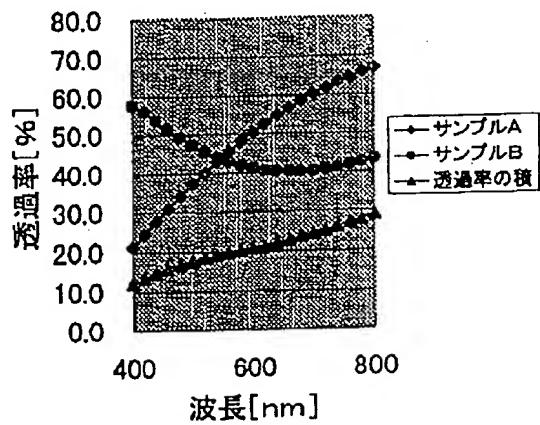
【図3】



【図5】



【図4】



【図6】

